

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI

ILM SARCHASHMALARI

Jurnal O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasining FILOLOGIYA, FALSAFA, FIZIKA-MATEMATIKA hamda PEDAGOGIKA fanlari bo‘yicha doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrdir.

6.2022

**научно-теоретический методический журнал
Издаётся с 2001 года**

Urganch – 2022

Bosh muharrir, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent **YO'LDOSHEV Ro'zimboy**

TAHRIR HAY'ATI:

ABDULLAYEV Bahrom, fizika-matematika fanlari doktori (UrDU),
ABDULLAYEV Ikrom, biologiya fanlari doktori, professor (Xorazm Ma'mun akademiyasi),
ABDULLAYEV Ilyos, iqtisod fanlari doktori, professor (UrDU),
ABDULLAYEV Ravshanbek, tibbiyot fanlari doktori, professor (TATU UF),
ABDULLAYEV O'tkir, tarix fanlari doktori (UrDU),
ALEUOV Userbay, pedagogika fanlari doktori, professor (Nukus davlat Pedagogika instituti),
BERDIMUROTOVA Alima, falsafa fanlari doktori, professor (QDU),
DAVLETOV Sanjarbek, tarix fanlari doktori (UrDU),
DO'SCHONOV Tangribegan, iqtisod fanlari doktori, professor (UrDU),
HAJIYEVA Maqsuda, falsafa fanlari doktori, professor (UrDU),
IBRAGIMOV Zafar, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent (PhD, UrDU),
IBRAGIMOV Zair, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD, AQSH),
IMOMQULOV Sevdiyor, fizika-matematika fanlari doktori (UrDU),
JUMANIYAZOV Maqsud, texnika fanlari doktori, professor (UrDU),
JUMANIYOZOV Otaboy, filologiya fanlari nomzodi, professor (UrDU),
KALANDAROV Aybek, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD, mas'ul kotib, UrDU),
KAVALYAUSKAS Vidas, gumanitar fanlar doktori, professor (Litva universiteti),
NAVRUZOV Qurolboy, fizika-matematika fanlari doktori, professor (UrDU),
OLLAMOV Yarash, yuridik fanlari nomzodi, dotsent (O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Xorazm viloyatidagi Xalq qabulxonasi bosh mutaxassisi),
OTAMURODOV Sa'dulla, falsafa fanlari doktori, professor (Toshkent, Kimyo-texnologiya instituti),
PRIMOV Azamat, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent (UrDU),
QUTLIYEV Uchqun, fizika-matematika fanlari doktori, professor (UrDU),
RO'ZIYEV Erkinboy, pedagogika fanlari doktori, professor (UrDU),
SADULLAYEV Azimboy, fizika-matematika fanlari doktori, akademik (O'zMU),
SADULLAYEVA Nilufar Azimovna, filologiya fanlari doktori (O'zMU),
SAGDULLAYEV Anatoliy, tarix fanlari doktori, akademik (O'zMU),
SALAYEV San'atbek, iqtisod fanlari doktori, professor (Xorazm viloyati hokimligi),
SALAYEVA Muxabbat, pedagogika fanlari doktori (UrDU),
SATIPOV G'oiptnazar, qishloq xo'jalik fanlari doktori, professor (UrDU),
XODJANIYOZOV Sardor, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (bosh muharrir o'rinbosari, (UrDU),
YOQUBOV Jamoliddin, filologiya fanlari doktori, professor (O'zDJTU),
O'ROZBOYEV Abdulla, filologiya fanlari doktori (UrDU),
O'ROZBOYEV G'ayrat, fizika-matematika fanlari doktori (UrDU),
G'AYIPOV Dilshod, filologiya fanlari doktori, dotsent (UrDU).

**JURNAL 2001-YILDAN CHIQA BOSHLAGAN•JURNAL
OYDA BIR MARTA NASHR QILINADI•2022 6(180)**

MUASSIS: Urganch davlat universiteti•Jurnal O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligida 2020-yil 11-noyabrda ro'yxatdan o'tgan•**GUVOHNOMA № 1131.**

**Жураев Шухрат Исмоилович (преподаватель кафедры математического анализа
Бухарского государственного университета)
КОЛЕБАНИЯ ВЯЗКОУПРУГИХ ПЛАСТИН, ИМЕЮЩИХ СОСРЕДОТОЧЕННЫЕ
МАССЫ**

Annotatsiya. Biz nuqta yo'nalishi bo'yicha biriktirilgan massalar mavjud bo'lgan va ichki nuqtalarda elastik yoki qattiq qo'llab-quvvatlanadigan plastinkaning tabiiy tebranishlarini ko'rib chiqamiz. Plastinka garmonik tebranishlarni amalga oshiradi, deb faraz qilsak, Kirchhoff-Love gipotezalari doirasida Lagranj ko'paytmalari bilan harakat tenglamalari olinadi. Harakat tenglamasining yechimi ortogonal bazis funksiyalar sinfida izlanadi. Masala bir jinsli algebraik tenglamalar tizimini yechishgacha keltiriladi. Ta'riflangan usul bilan hisoblangan pasaytirilgan chastotani asimptotik chastota bilan solishtirish natijalari keltirilgan. Nuqtali ulanishlar va konsentrlangan massalar bilan to'rtburchaklar plitalarining tabiiy chastotalari va shakllarini hisoblash uchun taklif qilingan algoritm yaxshi yaqinlashuvga ega degan xulosaga keldi; konvergentsiya tezligi ichki tayanchlar va biriktirilgan massalar soniga, shuningdek, konturdagi chegara shartlarining turiga bog'liq.

Аннотация. Рассматриваются собственные колебания пластины, на которой находятся точечно присоединенные массы, и она упруго или жестко оперта во внутренних точках. Предполагая, что пластина совершает гармонические колебания, в рамках гипотез Кирхгофа – Лява, получены уравнения движения с множителями Лагранжа. Решение уравнения движения ищется в классе ортогональных базисных функций. Задача сводится к решению однородной системы алгебраических уравнений. Приведены результаты сравнения приведенной частоты, вычисленной по описанной методике, с асимптотической. Сделан вывод, что предлагаемый алгоритм расчета собственных частот и форм прямоугольных пластин с точечными связями и сосредоточенными массами обладает хорошей сходимостью; скорость сходимости зависит от числа внутренних опор и присоединенных масс, а также от вида граничных условий на контуре.

Annotation. We consider natural vibrations of a plate on which there are pointwise attached masses and which is elastically or rigidly supported at internal points. Assuming that the plate performs harmonic oscillations, within the framework of the Kirchhoff-Love hypotheses, the equations of motion with Lagrange multipliers are obtained. The solution of the equation of motion is sought in the class of orthogonal basis functions. The problem is reduced to solving a homogeneous system of algebraic equations. The results of comparing the reduced frequency calculated by the described method with the asymptotic frequency are presented. It is concluded that the proposed algorithm for calculating natural frequencies and shapes of rectangular plates with point connections and concentrated masses has good convergence; the rate of convergence depends on the number of internal supports and attached masses, as well as on the type of boundary conditions on the contour.

Kalit so'zlar: tebranishlar, qo'shilgan massalar, variatsion tenglama, ortogonal bazis funksiyalari, chegara shartlari.

Ключевые слова: колебания, присоединенные массы, вариационное уравнение, ортогональные базисные функции, граничные условия.

Key words: vibrations, added masses, variation equation, orthogonal basis functions, boundary conditions.

Рассмотрим однородную упругую изотропную пластину постоянной толщины h , ограниченную прямоугольным контуром с размерами a , b . Пусть на пластине находится Q точно присоединенных масс M_q ($q = 1, \dots, Q$) и она упруго и, соответственно, жестко оперта в L' и, соответственно, S внутренних точках. Шарнирное опирание в точке может сочетаться с защемлением, по любому направлению. Расположение опор и точечных масс в плоскости пластины произвольное. Граничные условия на каждой стороне пластины могут быть одними из следующих: шарнирное опирание, защемление или свободный край. В дальнейшем изложении эти обозначения будут сохранены. Требуется определить собственные частоты и формы поперечных колебаний пластины.

При определении частот колебаний будем считать пластину тонкой (толщина мала по сравнению с остальными размерами). Пусть пластина совершает колебания по гармоническому закону, т.е. $W(x, y, t) = W_0(x, y)\sin\omega t$, где ω - собственная частота, а $W_0(x, y)$ – собственная

форма колебаний. Предполагаем справедливость гипотез Кирхгофа – Лява. Учитывая потенциальную энергию, накапливаемую пластиной при упругой деформации и учитывая потенциальную энергию упругих опор, получим

$$G^* = \frac{D}{2} \int_0^a \int_0^b \left[\left(\frac{\partial^2 W}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 W}{\partial y^2} \right)^2 - 2(1 - \nu) \left(\frac{\partial^2 W}{\partial x^2} \frac{\partial^2 W}{\partial y^2} - \left(\frac{\partial^2 W}{\partial x \partial y} \right)^2 \right) \right] dx dy + \frac{1}{2} \sum_{l'=1}^{L'} c_1^{l'} W^2(x^{l'}, y^{l'}); \quad (1)$$

здесь $D = Eh^3[12(1 - \nu^2)]^{-1}$ – цилиндрическая жесткость пластины, а $C^{l'}$ $x^{l'}$, $y^{l'}$ – жесткость и координаты упругой опоры. Двойные интегралы в (1) берутся по поверхности нейтрального слоя, ν – коэффициент Пуассона. Нормальная компонента G_z при поперечном изгибе мала по сравнению с G_x и G_y , поэтому полагаем $G_z = 0$. Кинетическая энергия всей пластины, с учетом присоединенных масс, задается равенством

$$T = \frac{\rho h}{2} \int_0^a \int_0^b \left(\frac{\partial W}{\partial t} \right)^2 dx dy + \frac{1}{2} \sum_{q=1}^Q M_q \left(\frac{\partial W(x^q, y^q, t)}{\partial t} \right)^2,$$

где ρ – плотность материала пластины, x^q , y^q – координаты q -й присоединенной массы. Рассмотрим функционал Остроградского-Гамильтона

$$L = \int_{t_H}^{t_b} (T - G^*) dt$$

на совокупности главных колебаний одного и того же периода $\frac{2\pi}{\omega}$. Проинтегрировав последнее соотношение, получим вариационное уравнение

$$\delta(T_{max} - G_{max}^*) = 0,$$

которому должны удовлетворять собственные формы $W_0(x, y)$ главных колебаний пластины. Они также должны удовлетворять условию шарнирного закрепления жестких опор пластины в S точках:

$$W_0(x^s, y^s) = 0 \quad (s = 1, \dots, S), \quad (2)$$

где x^s , y^s – координаты S -й внутренней опоры.

Если, кроме того, некоторые жесткие опоры защемлены в направлениях α_s относительно оси OX , то к (2) добавятся условия

$$\frac{\partial W_0(x^s, y^s)}{\partial \alpha_s} = 0 \quad \left(s = 1, 2, \dots, s_\alpha; 0 \leq \alpha_s \leq \frac{\pi}{2} \right), \quad (3)$$

причем число защемлений s_α не обязательно равно числу опор S . Таким образом, данная модель включает различные сочетания опор и защемлений.

Соотношения (2)-(3) представляют собой задачу на условный экстремум. Учитывая связи (2) и (3), с помощью множителей Лагранжа получим окончательное вариационное уравнение

$$\delta \left[\sum_{s=1}^S \lambda_s W_0(x^s, y^s) + \sum_{s=1}^{s_\alpha} \lambda_s^\alpha \frac{\partial W_0(x^s, y^s)}{\partial \alpha_s} + G_{max}^* - T_{max} \right] = 0, \quad (4)$$

в котором λ_s , λ_s^α – множители Лагранжа, δ – вариация по перемещениям. Соотношение (4) представляет собой в некотором смысле аналог уравнения Рауса. Требуется найти спектр собственных частот ω_1 , ω_2 и форм W_0^1 , W_0^2 , которые нетривиальным образом удовлетворяли бы уравнению (4) и краевым условиям на контуре пластины.

Методы решения. Решение уравнения (4) ищется в классе ортогональных базисных функций. При выборе базисных функций можно ограничиться выполнением лишь геометрических граничных условий. Выполнение условий защемления или опирания во внутренних точках для каждой из базисных функций не требуется [2]. Минимизирующую форму, удовлетворяющую вариационному уравнению (1) и заданным краевым условиям, будем искать в виде конечной суммы по известным базисным формам $A_k(x, y)$:

$$W_0(x, y) = \sum_{k=1}^K \gamma_k A_k(x, y), \quad (5)$$

где γ_k – искомые коэффициенты. Будем считать, что формы A_k ортонормированны, т.е.

$$\int_0^a \int_0^b A_k^2(x,y) dx dy = 1.$$

Подставляя (5) в (4), получим систему уравнений, представляющую собой обобщенную задачу на отыскание собственных значений ω^2 и собственных векторов $\bar{\xi}$. Для того, чтобы эта система имела нетривиальное решение, необходимо, чтобы ее определитель равнялся нулю:

$$|A - \omega^2 B| = 0.$$

Результаты сравнения приведенной частоты ω , вычисленной по описанной методике, с асимптотической ($\omega_a = 5.33$) приведены в табл.1 (через K обозначено число удерживаемых членов ряда (5), а через δ – относительная погрешность в процентах). Фактически приближения ω_a можно было получить при меньших значениях K путем исключения из ряда (5) тех форм, узловые линии которых проходят через координаты внутренней опоры. Предлагаемым же методом спектр частот определяется полностью. Если взять «укороченный» ряд (5), то результаты сравнения с частотами из [2] идентичны до четвертого знака.

Табл. 1

K	4	9	16	25
ω_a	5,33			
ω_K	6,05	5,82	5,65	5,5
$\delta_1 \%$	13,5	9,2	6,1	3,2

Выводы:

- предлагаемый алгоритм расчета собственных частот и форм прямоугольных пластин с точечными связями и сосредоточенными массами обладает хорошей сходимостью;
- скорость сходимости зависит от числа внутренних опор и присоединенных масс, а также от вида граничных условий на контуре; последняя зависимость более существенна в случае наличия связей.

Использованная литература:

1. Ананьев И.В., Тимофеев И.Т. Колебания упругих систем в авиационных конструкциях и их демпфирование. М., Машиностроение, 1995, 527 с.
2. Туровский Л.М., Мудрый Г.П., Фабриков Н.И. Расчет колебаний балки пластин с точечным опиранием методом динамической функции Грина. Тр. Ленинградского ин-та авиационного приборостроения. Ленинград, 1976, вып. 97, с. 171 – 178.

Матчанов Нураддин Азадович (Международный институт солнечной энергии), Бобожонов Комилжон Абдушарипович (Ургенчский филиал ТУИТ), Кутлиев Учкун Отобоевич (УрГУ), Ражабов Алишер Эркабоевич (Ургенчский филиал ТУИТ), Абдушарипов Шохзод Комилжонович (Ургенчский филиал ТУИТ)

ПОВЫШЕНИЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГЕРМАНО-СИЛИЦИДОВ НИКЕЛЯ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ ОБЪЕМНЫХ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ КРЕМНИЙ-ГЕРМАНИЯ

Аннотация. Уйбу мақолада 36-107⁰С ҳарорат диапазонида кремний-германий ҳажмий монокристалли асосида олинган никель-германо-силицидининг термоэлектрик хусусиятларини ўрганиши натижалари келтирилган. Ni-Si_{1-x}-Ge_x нано ўлчамли плёнка ва субстратнинг термоэлектрик эффект ҳосил бўлишидаги роли муҳокама қилинади. Никель туфайли сирт қаришилигининг пайиши ва фонларнинг никель германосилициди, супер панжара ва қатлам/субстрат тизими каби гетероструктураларга тарқалиши туфайли термоэлектрик кўрсаткичнинг қийматини ошириши. Энг яхши термосифат омили ZT=1,98±0,05 Ni-(Si_{0,95}Ge_{0,05}) учун T=300K да олинган. Ҳарорат учун maksimal differensial қиймати ΔT_{max}=326.84K га тенг.

Аннотация. В данной работе представлены результаты исследования термоэлектрических свойств германо-силицидов никеля, полученных на основе объемных твердых растворов кремний-германия в диапазоне температур 36–107⁰С. Обсуждается Ni-Si_{1-x}-Ge_x роль наноразмерной

MUNDARIJA

FIZIKA-MATEMATIKA

Boltaev Zafar Ixtiyorovich, Sabirova Ra'no Azamatovna. O'zgaruvchan qalinlikdagi qovushqoq-elastik qatlamda xos to'liq tarqalishi masalasi uchun biortogonallik sharti.....	3
Жураев Шухрат Исмоилович. Колебания вязкоупругих пластин, имеющих сосредоточенные массы.....	8
Матчанов Нураддин Азадович, Бобожонов Комилжон Абдушарипович, Кутлиев Учкун Отобоевич Ражабов Алишер Эркабоевич, Абдушарипов Шохзод Комилжонович. Повышение термoeлектрических свойств германо-силицидов никеля, полученных на основе объёмных твердых растворов кремний-германия.....	10
Тешаев Мухсин Худойбердиевич, Жураев Шухрат Исмоилович. Нестационарные вынужденные колебания пластин и оболочек с присоединенными массами.....	18

FALSAFA

Асатуллоев Иномжон Абобакир ўгли. Шарқ фалсафасида қалб тўғрисидаги қарашларнинг тадрижий такомиллашуви.....	23
Sayidov Qaxramon Bekturdiyevich. O'zbekistonning urbanizatsiya siyosati milliy tajribalarining ijtimoiy-falsafiy tahlili.....	26
Musurmonqulov Oybek Urolovich. O'zbekistonda fuqarolik jamiyati shakllanishida jamoat tashkilotlarining roli.....	28
Шарипова Ойгул Турреуновна. Тинчликсеварлик ва ватанпарварликка чорловчи рубойи.....	30
Холиқов Юнус Ортиқович. Янги ўзбекистонда бағрикенглик маданиятнинг моҳияти ва унинг ахлоқий асослари.....	33
Тошпулатов Одил Нодирович. Янги ўзбекистонда глобаллашувнинг ёшлар маънавий-ахлоқий тарбиясига салбий таъсирининг олдини олиш масалалари.....	36

TILSHUNOSLIK

Асадов Рустам Муминович, Набиев Алишер Исомиддинович. Уч валентли компонентларнинг синтаксем таҳлили.....	39
Mavlaynov Sanjar Djambulovich. O'zbek tilidagi diplomatik terminlarning leksik sistemadagi o'rni.....	46
Tillayeva Muyassar, Jumaniyazova Shahlo Zohid qizi. Medialingvistika – ommaviy axborot vositalari matnini o'rganuvchi yangi lingvistik paradigma.....	51
Do'simov Zaribboy, Alimova Shahnoza Maqsudovna. Xorazm qipchoq shevalarida iqtisodiy atamalar.....	54
Mardonova Sitara Mardonovna. Qadimgi ingliz tili yurish harakat fe'llari guruhlanishi.....	57

ADABIYOTSHUNOSLIK

Шукурова Сабоҳат Одилова. Шахс ва жамият парадоксларининг образлар эволюциясидаги интерпретацияси.....	61
Ismailov Is'haqjon Otabayevich, Saparboyeva Madina Murodjon qizi. Ogahiyning “Riyoziy davlat” asaridagi masnaviyalar vazni haqida.....	65
Rahimova Bekposhsha, Isakjanova Shahodat, Sirojiddin Sayyid publitsistikasida vatan mavzusi.....	68
Бердиева Зебо Ураловна. Ғазалларда бадий кўчим ва мажоз.....	72
Yangibayeva Nodira. Shukur Xolmirzayevning ijod ustaxonasiga bir nazar.....	74
Ғаниев Илхом Музаффарович. Донишмандона фикрлар силсиласи.....	78
Ғаниева Афифа Илхомовна. Шавкат Раҳмон услубининг айрим қирралари ҳақида.....	82
Pirnazarova Manzura. Omon Matjon she'riyatida obrazlar tizimi.....	85

PEDAGOGIKA

Aralov Muzaffar Muxammadiyevich. Bo'lajak muhandislarga kartografik chizmachilik fanini o'qitishda kengaytirilgan didaktik birliklarning uslubiy xususiyatlari va usullari.....	89
Abdilaxatov Zafar Abdigapirovich, Dusanov Shuxrat Abdirazokovich. Yengil atletika mashg'ulotlari jaryonida ma'naviy va irodaviy fazilatlarini tarbiyalash usullari.....	93
Valiyeva Zaynab, Tursunova Nigora. Oliy ta'lim muassasalarida hayot faoliyati xavfsizligi fanini o'qitishda innovatsion texnologiyalar.....	96